

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-152274

(43)Date of publication of application : 24.05.2002

(51)Int.Cl.

H04L 12/56

(21)Application number : 2001-305082

(71)Applicant : MICROSOFT CORP

(22)Date of filing : 01.10.2001

(72)Inventor : DEL VAL DAVID
SCHIEFELBEIN WILLIAM F
HEMANTH RAVI
SAHAI ANUPAM

(30)Priority

Priority number : 2000 676128 Priority date : 29.09.2000 Priority country : US

(54) STREAMING MEDIA TRANSFER METHOD AND DEVICE

(57)Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method that supports QoS function to reduce startup latency effectively.

SOLUTION: The transfer method selectively starts streaming of media data as soon as possible in an initial state with a low QoS, and meanwhile simultaneously sets up a more desirable and/or applicable assurance QoS path.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 01.10.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-152274

(P2002-152274A)

(43) 公開日 平成14年5月24日 (2002.5.24)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト* (参考)
H 0 4 L 12/56	2 3 0	H 0 4 L 12/56	2 3 0 Z 5 K 0 3 0
	1 0 0		1 0 0 Z

審査請求 未請求 請求項の数28 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2001-305082 (P2001-305082)

(22) 出願日 平成13年10月1日 (2001.10.1)

(31) 優先権主張番号 09/676128

(32) 優先日 平成12年9月29日 (2000.9.29)

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 391055933
マイクロソフト コーポレイション
MICROSOFT CORPORATI
ON
アメリカ合衆国 ワシントン州 98052-
6399 レッドモンド ワン マイクロソフ
ト ウェイ (番地なし)

(72) 発明者 デービッド デル バル
スペイン 28034 マドリッド バル デ
ラシアナ 13

(74) 代理人 100077481
弁理士 谷 義一 (外2名)

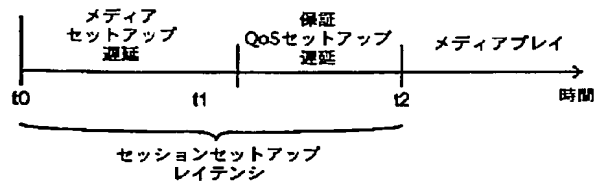
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ストリーミングメディア転送方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 スタートアップレイテンシを実効的に低減するためのQoS機能をサポートする方法を提供する。

【解決手段】 QoSが低い初期時に、可能な限り速やかにメディアデータのストリーミングを選択的に開始し、その間に、より望ましいおよび/または適用可能な保証QoS経路を同時にセットアップする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも 1 つの相互接続ネットワークを通して、サーバデバイスとクライアントデバイス間でストリーミングメディア転送を開始する方法であって、

データストリームの初期部分を、複数のネットワークリソースを経由してサーバデバイスからクライアントデバイスへ選択的に転送し、

複数のネットワークリソースの一部を経由する、サーバデバイスからクライアントデバイスへの保証サービス品質経路を確立し、

データストリームの後続部分を、保証サービス品質経路を利用してサーバデバイスからクライアントデバイスへ選択的に転送することを特徴とする方法。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の方法において、データストリームの初期部分をサーバデバイスからクライアントデバイスへ選択的に転送する処理は、サーバデバイスからクライアントデバイスへの保証サービス品質経路を確立している間に、少なくとも部分的に行われることを特徴とする方法。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の方法において、データストリームの初期部分をサーバデバイスからクライアントデバイスへ選択的に転送する処理は、サーバデバイスからクライアントデバイスへの保証サービス品質経路の確立が完了するまで行われることを特徴とする方法。

【請求項 4】 請求項 1 に記載の方法において、データストリームの初期部分をサーバデバイスからクライアントデバイスへ選択的に転送する処理では、第 1 のプロトコルを使用してデータコネクションを確立し、保証サービス品質経路を確立する処理では、第 2 のプロトコルを使用して保証フロー指定を確立することを特徴とする方法。

【請求項 5】 請求項 4 に記載の方法において、第 1 のプロトコルはリアルタイムストリーミングプロトコル (Real-Time Streaming Protocol RTSP) を含むことを特徴とする方法。

【請求項 6】 請求項 4 に記載の方法において、第 2 のプロトコルはリソース予約プロトコル (Resource Reservation Protocol RSVP) を含むことを特徴とする方法。

【請求項 7】 請求項 1 に記載の方法において、データストリームの初期部分は、複数のネットワークリソース上を第 1 レベルのサービス品質で転送され、データストリームの後続部分は、保証サービス品質経路上を第 1 レベルのサービス品質よりも高い、第 2 レベルのサービス品質で転送されることを特徴とする方法。

【請求項 8】 少なくとも 1 つの相互接続ネットワークを通して、サーバデバイスとクライアントデバイス間でストリーミングデータ転送を開始するステップを実行するコンピュータ実行可能命令を格納しているコンピュ

ータ読取可能媒体であって、前記ステップは、データストリームの初期部分を、複数のネットワークリソースを経由してサーバデバイスからクライアントデバイスへ選択的に転送するステップと、

複数のネットワークリソースの一部を経由する、サーバデバイスからクライアントデバイスへの保証サービス品質経路を確立するステップと、

データストリームの後続部分を、保証サービス品質経路を利用してサーバデバイスからクライアントデバイスへ選択的に転送するステップとを含むことを特徴とするコンピュータ読取可能媒体。

【請求項 9】 請求項 8 に記載のコンピュータ読取可能媒体において、データストリームの初期部分をサーバデバイスからクライアントデバイスへ選択的に転送するステップは、サーバデバイスからクライアントデバイスへの保証サービス品質経路を確立している間に、少なくとも部分的に行われることを特徴とするコンピュータ読取可能媒体。

【請求項 10】 請求項 8 に記載のコンピュータ読取可能媒体において、データストリームの初期部分をサーバデバイスからクライアントデバイスへ選択的に転送するステップは、サーバデバイスからクライアントデバイスへの保証サービス品質経路の確立が完了するまで行われることを特徴とするコンピュータ読取可能媒体。

【請求項 11】 請求項 8 に記載のコンピュータ読取可能媒体において、データストリームの初期部分をサーバデバイスからクライアントデバイスへ選択的に転送するステップでは、第 1 のプロトコルを使用してデータコネクションを確立し、保証サービス品質経路を確立するステップでは、第 2 のプロトコルを使用して保証フロー指定を確立することを特徴とするコンピュータ読取可能媒体。

【請求項 12】 請求項 11 に記載のコンピュータ読取可能媒体において、第 1 のプロトコルはリアルタイムストリーミングプロトコル (Real-Time Streaming Protocol RTSP) を含むことを特徴とするコンピュータ読取可能媒体。

【請求項 13】 請求項 11 に記載のコンピュータ読取可能媒体において、第 2 のプロトコルはリソース予約プロトコル (Resource Reservation Protocol RSVP) を含むことを特徴とするコンピュータ読取可能媒体。

【請求項 14】 請求項 8 に記載のコンピュータ読取可能媒体において、データストリームの初期部分は、複数のネットワークリソース上を第 1 レベルのサービス品質で転送され、データストリームの後続部分は、保証経路上を第 1 レベルのサービス品質よりも高い、第 2 レベルのサービス品質で転送されることを特徴とするコンピュータ読取可能媒体。

【請求項 15】 少なくとも 1 つの相互接続ネットワー

クを通して、クライアントデバイスへのストリーミングメディア転送を開始する上で使用するのに適しているサーバデバイスであって、該サーバデバイスは、データストリームの少なくとも一部を収めているメモリと、

動作可能にメモリに結合されたロジックとを備え、該ロジックは、

データストリームの初期部分をメモリからクライアントデバイスへ選択的に出力し、

クライアントデバイスへの保証サービス品質経路の確立をサポートし、

データストリームの後続部分を、保証サービス品質経路上をクライアントデバイスへ選択的に出力するように構成可能であることを特徴とするサーバデバイス。

【請求項 16】 請求項 15 に記載のサーバデバイスにおいて、ロジックは、さらに、クライアントデバイスへの初期データストリームの転送と、保証サービス品質経路の確立を同時に行うように構成可能であることを特徴とするサーバデバイス。

【請求項 17】 請求項 15 に記載のサーバデバイスにおいて、ロジックは、さらに、クライアントデバイスへの保証サービス品質経路の確立が完了するまで初期データストリームをクライアントデバイスへ転送するように構成可能であることを特徴とするサーバデバイス。

【請求項 18】 請求項 15 に記載のサーバデバイスにおいて、ロジックは、さらに、第 1 のプロトコルを使用してデータコネクションを確立し、第 2 のプロトコルを使用して保証フロー指定を確立するように構成可能であることを特徴とするサーバデバイス。

【請求項 19】 請求項 18 に記載のサーバデバイスにおいて、第 1 のプロトコルはリアルタイムストリーミングプロトコル (Real-Time Streaming Protocol RTSP) を含むことを特徴とするサーバデバイス。

【請求項 20】 請求項 18 に記載のサーバデバイスにおいて、第 2 のプロトコルはリソース予約プロトコル (Resource Reservation Protocol RSVP) を含むことを特徴とするサーバデバイス。

【請求項 21】 請求項 15 に記載のサーバデバイスにおいて、ロジックは、データストリームの初期部分を、複数のネットワークリソース上を第 1 レベルのサービス品質で転送し、データストリームの後続部分を、保証サービス品質経路上を第 1 レベルのサービス品質よりも高い、第 2 レベルのサービス品質で転送するように構成可能であることを特徴とするサーバデバイス。

【請求項 22】 少なくとも 1 つの相互接続ネットワークを通して、サーバデバイスからのデータストリーミング転送を開始するのに使用に適したクライアントデバイスであって、該クライアントデバイスは、

データストリームの少なくとも一部を収めておくのに適したメモリと、

動作可能にメモリに結合されたロジックとを備え、

該ロジックは、

サーバデバイスからデータストリームの初期部分を選択的に受信し、

サーバデバイスからの保証サービス品質経路の確立をサポートし、

データストリームの後続部分を、保証サービス品質経路を利用してサーバデバイスから選択的に受信するように構成可能であることを特徴とするクライアントデバイス。

【請求項 23】 請求項 22 に記載のクライアントデバイスにおいて、ロジックは、さらに、クライアントデバイスからの初期データストリームの受信と、保証サービス品質経路の確立を同時に行うように構成可能であることを特徴とするクライアントデバイス。

【請求項 24】 請求項 22 に記載のクライアントデバイスにおいて、ロジックは、さらに、クライアントデバイスへの保証サービス品質経路の確立が完了するまで初期データストリームをクライアントデバイスから受信するように構成可能であることを特徴とするクライアントデバイス。

【請求項 25】 請求項 22 に記載のクライアントデバイスにおいて、ロジックは、さらに、第 1 のプロトコルを使用してデータコネクションを確立し、第 2 のプロトコルを使用して保証フロー指定を確立するように構成可能であることを特徴とするクライアントデバイス。

【請求項 26】 請求項 25 に記載のクライアントデバイスにおいて、第 1 のプロトコルはリアルタイムストリーミングプロトコル (Real-Time Streaming Protocol RTSP) を含むことを特徴とするクライアントデバイス。

【請求項 27】 請求項 25 に記載のクライアントデバイスにおいて、第 2 のプロトコルはリソース予約プロトコル (Resource Reservation Protocol RSVP) を含むことを特徴とするクライアントデバイス。

【請求項 28】 請求項 22 に記載のクライアントデバイスにおいて、ロジックは、データストリームの初期部分を第 1 レベルのサービス品質で受信し、データストリームの後続部分を、第 1 レベルのサービス品質よりも高い、第 2 レベルのサービス品質で受信するように構成可能であることを特徴とするクライアントデバイス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はコンピュータおよびコンピュータネットワークに関し、さらに具体的には、エンドユーザのためにメディアストリーミング体験を大幅に向上し、QoS (Quality of Serv

ice: サービス品質) フィーチャに対するサポートを提供する方法と構成に関する。

【0002】

【従来の技術】 コンピュータおよびデータコミュニケーションネットワークはますます高速化している。この種の高速デバイスと構成が広く使用されている目的の1つは、1種または2種以上のメディアに関連するデータストリームを提供することである。例えば、インターネット (the Internet) の多くのユーザは、ビデオデータおよび/またはオーディオデータを、他のコンピュータまたはサーバから選択的にダウンロードまたは「ストリーミング (streaming)」している。メディアデータを符号化 (encode: エンコード) ・ストリーミング化し、そのあとでストリーミングメディアを受信し、ユーザのためにプレイ (再生) するためのアプリケーションが利用可能になっている。従って、ユーザは、コンピュータネットワークを利用して、符号化/ストリーミング化ニュースプログラムを見たり、リアルタイムの投資情報を受信したり、符号化/ストリーミング化ラジオショウを聴くことが可能になっている。

【0003】 残念ながら、ユーザは、種々の理由で、メディアデータのストリーミングに望ましくない中断が起こる事態を、しばしば体験することがある。例えば、ネットワークが瞬時に輻輳することがあるため、ストリーミングデータの一部が失われることが起こっている。この不確実性の多くは、ストリーミングデータを、受信側コンピュータまたは類似デバイスに適切にバッファリングしておくことで解決することができる。この問題を解決する、もう1つの方法は、介在するネットワークリソースを通過するデータ経路 (data path) を専用化するか、あるいは他の方法で保証することである。これらの種々リソースは、ストリーミングデータに対して一定レベルのサービス、つまり、QoS (Quality of Service: サービス品質) を保証するように構成することができる。これは、マルチパーティカンファレンシング (multiple party conferencing) アプリケーションなどのように、ツーウェイ (双方向) コミュニケーション (two-way communication) を必要とするアプリケーションをサポートするために行われているのが普通である。

【0004】 ストリーミング化メディアデータの受信時に起こる中断のほかに、ユーザは、種々のサポートソフトウェアおよびハードウェアシステムが、メディアデータのストリーミングのためのセットアップを行い、メディアデータをストリーミング化/バッファリングすることを開始するために必要な、該当情報をやりとりしている間に、初期セッションスタートアップレイテンシ (latency) または遅延を体験することがよく起こっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ストリーミングメディアに関連する上記および他の問題は、全体的エンドユーザ体験を低下させる傾向がある。その結果、スタートアップレイテンシを実効的に低減し、QoS機能をサポートする、改良方法と構成が要望されている。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明のいくつかの形態によれば、例えば、リアルタイムストリーミングプロトコル (Real-Time Streaming Protocol RTSP) やリソース (資源) 予約プロトコル (Resource Reservation Protocol RSVP) のように、それぞれがメディアストリーミングとQoS (Quality of Service: サービス品質) をサポートしているプロトコルを、スタートアップレイテンシを大幅に低減化すると同時に、エンドユーザによる全体的ビューイング体験を向上するような形で統合化している改良方法と構成が提供されている。

【0007】 例えば、いくつかの実装では、方法と構成は、おそらくはQoSが低下している初期に、可能な限り速やかにメディアのストリーミングを開始し、その間に、より望ましいまたは該当するQoS機能を同時にセットアップすることを基本としている。方法と構成は、さらに、種々のネットワーク輻輳問題などに対応して、ストリーミングメディアをダイナミックにおよび/または選択的に修正するようにインテリジェントに実現することが可能になっている。従って、既存ストリーミングオペレーション期間に異なる/ダイナミックQoS機能をセットアップすることが可能であり、新しいQoS機能のセットアップが完了した時点で、ストリーミングオペレーションを、それに応じて修正することが可能になっている。種々の方法と構成によれば、ユーザの体験を著しく混乱させることなく、かかる機能が得られる。

【0008】 本発明の種々方法と構成の理解を容易にするために、以下では、添付図面を参照して詳しく説明されている。

【0009】

【発明の実施の形態】 図1は、選択的QoS (Quality of Service: サービス品質) 機能を備えた少なくとも1つの相互接続ネットワークを通して、少なくとも1つのサーバデバイス102から少なくとも1つのクライアントデバイス104へのメディアストリーミングをサポートするように構成可能である例示クライアント・サーバ構成100を示すブロック図である。

【0010】 この単純な構成に示すように、ネットワーク106は、サーバデバイス102とクライアントデバイス104が、1つまたは2つ以上のルータ108または類似デバイスを経由してツーウェイコミュニケーションを行うことを可能にしている。この構成では、例え

ば、ネットワーク 106 はパケット交換ネットワーク (packet switched network) にすることが可能であり、このネットワークは伝送制御プロトコル/インターネットプロトコル (Transmission Control Protocol/Internet Protocol TCP/IP) を使用して、サーバデバイス 102 とクライアントデバイス 104 間の情報が、相応にアドレス指定され、ルータ 108 を経由して配送されるパケットに入れて転送されるように構成されている。紛失/破損パケットに対する再送サービスも用意されている。上記および他の周知プロトコルと手法は、通信し合う上記パーティ間に特定のサービスを提供することが可能になっている。

【0011】次に、図 2 を参照して説明する。図 2 は、サーバデバイス 102 としても、クライアントデバイス 104 としても使用するのに適している、例示コンピュータリングシステム 200 を示すブロック図である。コンピュータリングシステム 200 は、この例では、パーソナルコンピュータ (personal computer PC) の形態になっているが、他の例では、コンピュータリングシステムは、専用サーバ (dedicated server)、特殊目的デバイス (special-purpose device)、機器 (appliance)、ハンドヘルド (handheld) コンピューティングデバイス、セルラ電話デバイス (cellular telephone device)、ページャデバイス (pager device) などの形態にすることが可能である。

【0012】図示のように、コンピュータリングシステム 200 は、処理ユニット 221、システムメモリ 222、およびシステムバス 223 を含んでいる。システムバス 223 は、システムメモリ 222 と処理ユニット 221 を含む種々のシステムコンポーネントを 1 つにリンクしている。システムバス 223 は、数種タイプのバス構造のいずれかにすることが可能であり、その中には、さまざまなバスアーキテクチャのいずれかを採用するメモリバスまたはメモリコントローラ、ペリフェラル (周辺) バス、およびローカルバスが含まれている。システムメモリ 222 の代表例としては、リードオンリメモリ (read only memory ROM) 224 とランダムアクセスメモリ (random access memory RAM) 225 がある。基本入出力システム (basic input/output system BIOS) 226 は、スタートアップ時のときのように、コンピュータリングシステム 200 内のエレメント間の情報転送を支援する基本ルーチンから構成され、ROM 224 に格納されている。コンピュータリングシステム 220 は、さらに、ハードディスク (図示せず) との間で読み書きするハードディスクドライブ 227、取り外し可能磁気ディスク 229 との間で

読み書きする磁気ディスクドライブ 228、および CD-ROM や他の光メディアのような他の取り外し可能光ディスク 231 との間で読み書きする光ディスクドライブ 230 を含んでいる。ハードディスクドライブ 227、磁気ディスクドライブ 228、および光ディスクドライブ 230 は、それぞれ、ハードディスクドライブインタフェース 232、磁気ディスクドライブインタフェース 233、および光ディスクドライブインタフェース 234 を介してシステムバス 223 に接続されている。これらのドライブおよびそれぞれに関連するコンピュータ読取可能媒体は不揮発性ストレージとして、コンピュータリングシステム 200 のためにコンピュータ読取可能命令、データ構造、コンピュータプログラムおよび他のデータを格納している。

【0013】いくつかのコンピュータプログラムは、ハードディスク、磁気ディスク 229、光ディスク 231、ROM 224 または RAM 225 に格納しておくことが可能であり、その中には、オペレーティングシステム 235、1 つまたは 2 つ以上のアプリケーションプログラム 236、他のプログラム 237、およびプログラムデータ 238 が含まれている。

【0014】ユーザは、キーボード 240 やポインティングデバイス 242 (マウスなど) といった、種々の入力デバイスを通してコマンドと情報を、コンピュータリングシステム 220 に入力することができる。本発明にとって特に意義があるのは、リアルタイムデータ 256 を取り込んだり、他の方法で出力したりする機能を備えたカメラ/マイクロホン 225 や他の類似メディアデバイスも、入力デバイスとしてコンピュータリングシステム 220 に装備できることである。リアルタイムデータ 256 は、該当インタフェース 257 を介してコンピュータリングシステム 200 に入力することができる。このインタフェース 257 はシステムバス 223 に接続できるので、リアルタイムデータ 256 を RAM 225 や他のデータストレージデバイスのどれかに格納しておくことも、他の方法で処理することも可能になっている。

【0015】図示のように、モニタ 247 や他のタイプのディスプレイデバイスも、ビデオアダプタ 248 などの、インタフェースを介してシステムバス 223 に接続されている。モニタのほかに、コンピュータリングシステム 200 は、スピーカ、プリンタなどの、他のペリフェラル (周辺) 出力デバイス (図示せず) を装備することも可能である。

【0016】コンピュータリングシステム 200 は、リモートコンピュータ 249 などの、1 つまたは 2 つ以上のリモートコンピュータとの論理コネクションを使用するネットワーク環境で動作することができる。リモートコンピュータ 249 は、別のパーソナルコンピュータ、サーバ、ルータ、ネットワーク PC、ピアデバイス

または他の共通ネットワークノードにすることが可能であり、図2にはメモリストレージデバイス250だけが示されているが、コンピューティングシステム200に関連して上述したエレメントの多くまたは全部を実装しているのが代表的である。

【0017】図2に示す論理コネクションとしては、ローカルエリアネットワーク(local area network LAN)251と広域ネットワーク(wide area network WAN)252がある。この種のネットワーキング環境は、オフィス、企業内(enterprise-wide)コンピュータネットワーク、イントラネット(Intranets)およびインターネット(the Internet)で普及している。

【0018】LANネットワーキング環境で使用されるときは、コンピューティングシステム200は、ネットワークインタフェースやアダプタ253を通してローカルネットワーク251に接続されている。WANネットワーキング環境で使用されるときは、コンピューティングシステム200は、インターネットのような、広域ネットワーク252上のコミュニケーションを確立するためのモデム254や他の手段を装備しているのが代表的である。モデム254は内蔵型と外付け型があり、どちらも、シリアルポートインタフェース246を介してシステムバス223に接続されている。

【0019】ネットワーキング環境では、コンピューティングシステム200に関連して示されているコンピュータプログラムまたはその一部は、リモートメモリストレージデバイスに格納しておくことができる。なお、以上から理解されるように、図示のネットワークコネクションは単なる例示であり、コンピュータ間のコミュニケーションリンクを確立する他の手段を使用することも可能である。

【0020】以下では、ストリーミングメディアセッションの向上を可能にする、本発明のいくつかの形態を中心に説明することにする。

【0021】ストリーミングメディアセッションを確立し、それを維持するためには、ネットワーク106内のサーバデバイス102、クライアントデバイス104、および適用可能なデバイス(もしあれば)は、該当する通信プロトコルが実装されている必要がある。

【0022】本明細書のこのセクションでは、本発明のいくつかの形態が説明され、そこでは、周知の通信プロトコルとシステムを利用する方法と構成が例示されているが、これらは単なる一例にすぎない。当業者ならば理解されるように、本明細書に示されている方法と構成は、上記および/または他の公知または将来のプロトコルや類似プロトコルを使用する実装に容易に適用可能である。

【0023】以上のことを念頭に置くと、インターネッ

トや他の類似ネットワークを経由するストリーミングメディアデータ用に現在計画されているものとして、以下に示すように3つの関係プロトコルがある。

【0024】最初のプロトコルはReSeRVatioNプロトコル(RSVP)であり、これは、ネットワークリソースを直接に制御する下位層プロトコルを取り扱う、ネットワーク制御プロトコルである。そのために、RSVPは、特定のQoSに合致するために要求されるネットワーク106のリソースを予約する機能を備えている。しかし、RSVPは、自身ではどのデータも配送しない。その代わりに、データ配送は、TCP/IP、ユーザデータグラムプロトコル(User Datagram Protocol UDP)、リアルタイムトランスポートプロトコル(Real-Time Transport Protocol RTP)などの、別のプロトコルによって行われている。

【0025】RTPは、リアルタイムデータをトランスポートすることを目的としたトランスポート層プロトコルである。従って、RTPは、エンドツーエンド配送サービス、タイムスタンプ、シーケンス番号付け(sequence numbering)、などの機能を備えている。特定のQoSを提供するために、RTPはRSVPを利用してリソース予約を行うことが可能になっている。追加のデータ品質と参加者管理は、RTPの制御部分である、リアルタイム制御プロトコル(Real-Time Control Protocol RTCP)から得ることが可能になっている。

【0026】構成100に関連して関心のある、第3のプロトコルはリアルタイムストリーミングプロトコル(RTSP)であり、これは、サーバデバイス102からクライアントデバイス104へのストリーミングメディアの配送を開始し、指示するアプリケーション層制御プロトコルである。RTSPが「ネットワークVCRリモート制御プロトコル」にたとえられているのは、このプロトコルによると、クライアントデバイスのアプリケーション/ユーザは、プレイ、ポーズ(休止)、巻き戻し、高速前送り(fast forward)、などの機能を得ることができるからである(ストリーム化されるタイプのメディアに適用されたとき)。実際のデータ配送は別に行われ、RTPによって行われることが多い。

【0027】エンドユーザの体験を良好化するためには、例えば、エンコーダ、プレイヤなどのストリーミングメディアアプリケーションは、ストリーミングメディアセッション期間に、エンドツーエンドネットワーキングリソースを予約しておくことが要求される。ネットワーキングリソースは、ストリーム化されるメディアプロフィール(media profile)をサポートするために利用できる、十分なバンド幅を確保しておくために必要になるものである。

【0028】従って、上述したように、RSVPや他の類似プロトコルは、トラフィックプロファイルに基づいて所要バンド幅を予約するために採用することができ、RTPや他の類似プロトコルは、予約されたネットワークリソースを利用してストリーミングメディアをトランスポートするために採用することができ、RTSPや他の類似プロトコルは、ストリーミングメディアに対して制御を行うことによって、エンドユーザの体験を良好化するために採用することができる。

【0029】ストリーミングメディアアプリケーションおよびそのアプリケーションの基礎となっているプロトコルスタックに直面している課題の1つは、ストリーミングメディアセッションを開始するコマンドに続く短時間の間に、エンドユーザに納得のいく高品質のメディアデータを提供する必要があることである。

【0030】以上のことを念頭に置いて、図3は、RTSPとRTPを使用して（つまり、QoSが用意されていない）メディアストリーミングセッションを確立するときに起こる、ある種のコントロールベース遅延の例を示す例示時間系列（time-line）グラフである。同図において、時刻t0に、エンドユーザ（クライアントデバイス104）はストリーミングメディアセッションを開始する。時刻t0から時刻t1までに、サーバデバイス102は、必要に応じてクライアントデバイス104およびルータ108と通信して、セッションを開始する。時刻t1から時刻t2までに、メディアデータはストリーム化され、サーバデバイス102から1つまたは2つ以上のルータ108を経由してクライアントデバイス104に送られ、そこでメディアデータはバッファに置かれることになる。時刻t2に、十分なデータがバッファリングされると、エンドユーザに対するストリーム化メディアデータのプレイが開始される。

【0031】この種のストリーミングメディアセッションの一例として、インターネット上を、ワールドワイドウェブ（World Wide Web WWW）を通してビデオデータおよび／またはオーディオデータをストリーム化することがある。エンドユーザ、特に、低バンド幅のネットワークリソースを通して通信しているエンドユーザが、ストリーミングメディアセッションを開始してから、プレイされるメディアを見たり、聴いたりするまでに数秒間待たされることは、普通のことである。この待ち、つまり、セッションスタートセットアップレイテンシは、エンドユーザの体験を大幅に低減させる傾向がある。さらに、いったん確立されたストリーミングメディアセッションは、保証（guaranteed）QoSが関連付けられていないのが通常である（例えば、ベストエフォート（best-effort）で送信されている）。

【0032】図4に示す時間系列グラフは、本発明のいくつかの実施形態による、例示ストリーミングメディア

セッションに関連して起こる類似の遅延を示しているが、そこでは、RSVPで設定されている保証QoSがさらに含まれている。同図において、時刻t0に、エンドユーザ（クライアントデバイス104）はストリーミングメディアセッションを開始する。時刻t0から時刻t1までに、サーバデバイス102は、必要に応じて（例えば、RTSPおよびRTPを使用して）、クライアントデバイス104およびルータ108と通信してセッションを開始する。時刻t1から時刻t2までに、サーバデバイス102は、さらに、必要に応じて（例えば、RSVPを使用して）、クライアントデバイス104およびルータ108と通信して適用可能なネットワークリソースを予約する。時刻t2に、メディアデータは、必要とするQoSと共にストリーム化され、サーバデバイス102から予約ネットワーク経路（例えば、選択されたルータ108）を経由してクライアントデバイス104に送られ、そこでメディアデータは、エンドユーザのために即時にプレイされることになる。

【0033】従って、図4に示すように、エンドユーザが体験する総QoSは改善されているが、それでもなお、エンドユーザは、メディアとQoSサービスがセットアップされるまで待たされることになっている。ある種の構成では、このような遅延（待ち）があると、ストリーミングメディアセッションおよび／または通信されるメディアの効果が低下することになる。従って、セッションスタートアップレイテンシを低減することが、一層に望まれている。

【0034】次に、図5を参照して説明すると、図は、図1のクライアント・サーバ構成が、本発明の別の実施形態に従って例示メディアストリーミング環境を確立するときの様子を時間系列グラフ300で示したものである。

【0035】図示のように、メディアセットアップ遅延期間302は、QoSセットアップ遅延期間304にオーバーラップしている。その結果、エンドユーザが体験するセッションスタートアップレイテンシは最小限化され、さもなければ大幅に低減化されることが可能になっている。

【0036】前例に戻って説明すると、ある種の例示実施形態では、メディアセットアップ期間302には、クライアントデバイス104とサーバデバイス102がRTSPコマンド／メッセージをやりとりすることが含まれており、これらは、ストリーミングメディアを開始し、さもなければ制御するために必要になるものである。QoSセットアップ期間304には、保証QoSコネクションを確立するために必要になる、RSVPコマンド／メッセージをやりとりすることが含まれている。

【0037】セットアップ期間302と304がいつ終了するか（つまり、完了するか）に関しては、変動する可能性があることから、ストリーミングメディアをプレ

イするために選択できるオプションがいくつか用意されている。

【0038】従って、例えば、セットアップ期間302と304が共に同時に終了する場合、あるいはQoSセット期間302がメディアセットアップ期間302の終了前に完了する場合には、メディアデータは、メディアセットアップ期間302の完了時にストリーム化して、RSVP交渉経路(RSVP negotiated path)を利用して保証QoSで送ることができる。

【0039】これに反して、メディアセットアップ期間302がQoSセットアップ期間304の完了前に終了する場合には、メディアデータは、(1) RSVP交渉経路が準備状態(ready)になるまで(つまり、QoSセットアップ期間304の終了時に)ストリーム化して非RSVP経路を利用して送ることができるが、そのためには、ストリーム化メディアデータの一部をクライアントデバイス104側のバッファに置いてから、エンドユーザのためにプレイする必要がある。または、

(2) RSVP交渉経路が準備状態になるまで待たせておくこともできる。

【0040】このようなオプションが与えられていれば、ある種のアプリケーションは、おそらくは、優先(preferred)QoSフォーマットになっていなくても、ストリーム化メディアを可能な限り早くプレイさせるかどうか、あるいはストリーム化メディアのプレイを、それが優先QoSフォーマットになるまで(例えば、十分な高品質になるまで、RSVP交渉経路で受信されるまで、といったように)待たせるかを、エンドユーザおよび/またはサーバアドミニストレータ(管理者)に選択させるように構成することも可能である。その結果、エンドユーザは、ストリーム化メディアセッションの開始時に、異なる遅延および/またはプレイされるメディア品質を体験することになる。

【0041】例として、エンドユーザは、可能な限り早くストリーム化ビデオデータを受信/プレイすることを選択したが、最終的には、保証QoSを望んでいると想定する。さらに、ネットワーク輻輳または他の類似原因の結果として、メディアセットアップ期間302の終了からQoSセットアップ期間304の終了までに、約5秒間の待ちが生じたものと想定する。従って、この想定の下では、ビデオデータは、従来の「ベストエフォート(best effort)」コミュニケーションを使用してネットワーク106上でストリーミングを開始し、クライアントデバイス104側で瞬時に累積/バッファリングされたあとで(例えば、約2秒間を要したあとで)、エンドユーザのためにプレイされることになる。従って、若干待たされた後で、エンドユーザは、ストリーミングビデオの最初の3秒間を、そのとき望んでいた低品質で体験することになる。しかし、QoSセットアップ遅延期間304が終了し、RSVP交渉経路

が確立されると、ストリーミングビデオは望みの品質になることになる。

【0042】上記の例では、セットアップ遅延期間302と304は、基本的にオーバーラップしている。しかし、実装されるプロトコルに応じて、セットアップ遅延期間302と304を結合すると、エンドユーザが体験する遅延をさらに低減することが可能になる。

【0043】以下では、RSVPシグナリングの概要を要約して説明する。上述したように、RSVPは、専ら、標準化QoS情報とパラメータを促進し、伝達することを目的としたネットワーキングプロトコルである。RSVPは、汎用(業界定義の)QoSパラメータを、エンドノード(これも含む)からRSVPセッションメンバ間のホップ経路に置かれている各QoS認識(aware)ネットワークデバイスへ伝達して行く。つまり、RSVPによると、エンドユーザとネットワークデバイスは相互に連絡して、QoSパラメータとネットワークの使用許可を交渉することができる。

【0044】RSVPは、種々のトポロジとメディアのネットワークを通してリソース予約要求を伝達することを目的としているので、エンドユーザのQoS要求は、データ経路上をすべてのRSVP認識ネットワークデバイスへ伝播されて行き、RSVPで使用許可された(RSVP-enabled)リソースのすべてからリソースが、すべてのネットワークレベルで予約できるようにしている。これは、ネットワーク106を望みのサービスレベルに合致させることに役立っている。

【0045】RSVPは、エンドからエンドへネットワーク106を通るフローを確立することによってネットワークリソースを予約する。フローは、基本的には、1つまたは2つ以上の送信側、1つまたは2つ以上の受信側、およびある種のQoSに関連するネットワーク経路である。ある種のQoSを必要とするデータを送信しようとする送信側ホストは、QoSサービスプロバイダを経由して、“PATH”メッセージを目的の受信側に向かってブロードキャストする。これらの経路(path)メッセージは、送信されるデータに必要なバンド幅と関係パラメータを記述しており、経路上を伝播されて行く。

【0046】この特定データに関心を持っている受信側ホストは、“RESV”メッセージを送信側に向かって、逆方向にネットワークに送り込むことによって、フロー(およびネットワーク経路)のためのリソースを予約する。これが行われると、RSVP機能をもつ(RSVP-capable)中間ノードは、バンド幅容量とポリシーに基づいて、申し込まれた予約を受け付けて、リソースをコミットするかどうかを判断する。肯定の判断が行われると、リソースはコミットされ、RESVメッセージはソースからデスティネーションへの経路上の直前ホップへ伝播されて行く。

【0047】RSVPプロトコルの心臓部は、PATHメッセージとRESVメッセージのやりとりである。PATHメッセージは、トラフィックのQoSパラメータ、送信側のアドレス、およびトラフィックのデスティネーションを記述している。RESVメッセージは、受信されるトラフィックのQoSパラメータとトラフィックのソースを記述しており、送信側に向かって送信される。

【0048】RESVメッセージを受信すると、QoSデータフローが開始する。代表例として、QoSサービスプロバイダは、アプリケーションに代わって、PATHメッセージとRESVメッセージを構築し、周期的に更新する。マルチキャスト(multicast)伝送を制御するアプリケーションのような、送信側アプリケーションは、ベストエフォートで送信を即時に開始するように構成することも可能であり、そのあと、この構成は、RESVメッセージの受信時にQoSにアップグレードさせることができる。

【0049】次に、図6のイベント系列(event line)グラフに示され、図7の関連テーブルに要約されている例示結合メッセージフローを参照して説明することにする。

【0050】この例では、RSVPで使用許可されたストリーミングメディアセッションは、クライアントデバイス104とサーバデバイス102の間に、それぞれ実線の矢印と破線の矢印で示されているRTSPメッセージとRSVPメッセージのシーケンスによってセットアップされる。曲線の矢印は、種々メッセージがイベントに依存することを示している。

【0051】クライアントデバイス104は、セットアップされるメディアストリームごとに1つのRTSP SETUPコマンドをサーバデバイス102に送信することによって、セッションセットアップを開始する。最後のSETUPコマンドを送信したあと、クライアントデバイス104は、RTSP SET_PARAMETERコマンドを送信し、これによりRSVPシグナリングが開始される。SET_PARAMETERコマンドを受信すると、サーバデバイス102は、RSVP PATHメッセージを送出する。SET_PARAMETERコマンドを送信したあと、クライアントデバイス104は先に進んで、RTSP PLAYコマンドを送出し、サーバデバイス102は、このPLAYコマンドを受信すると、データの送信を開始する。

【0052】PATHメッセージを受信すると、クライアントデバイス104はRSVP RESVメッセージをサーバデバイス102に送信し、サーバデバイス102はそのメッセージに対して、RSVP RESV CONFメッセージで応答する。サーバデバイス102から出力されたメディアデータは、RESVメッセージが受信されるまでベストエフォートで送信される。RESV

メッセージが受信されると、ストリーミングメディアデータフローは、保証QoSに変更される。

【0053】図7に示すテーブルには、類似のプロセスが示されている。なお、ここで注意すべきことは、リストされたステップはその実行順序が異なる場合があり、および/またはステップの一部は、他の実装/ケースでは、プロセスから除かれる場合があることである。テーブルにおいて、方向欄の"C"はクライアントデバイス104を表し、"S"はサーバデバイス102を表し、ポインタ(矢印)があるときは、情報が流れる方向を示し、ポインタがないときは、そこに示されたデバイス内でアクションが行われることを示している。

【0054】備考欄に示されているように、クライアントデバイス104は、サーバデバイス102からPATHメッセージを受信したとき、利用可能なネットワークバンド幅でFD_QOS通知を受信することができる。利用可能なバンド幅が、サーバデバイス102が要求するバンド幅以下であるときは、クライアントデバイス104は、予約なしでセッションを継続することも、要求を中止することもできる。

【0055】LANや他の類似環境では、ネットワークバンド幅は、ストリーミングメディアが要求する以上に大幅に大きくなっているのが代表的であるので、セッションセットアップレイテンシをさらに低減するために、サーバデバイス102は、クライアントデバイス側のスタートアップバッファが一杯になるまで、最初は実際のストリームレートよりも高いレートでデータをストリーム化するように構成することができる。そのようにすると、クライアントデバイス104は、ストリーム化メディアデータのプレイバックを、通常の場合よりも早めに開始することが可能になる。例えば、別の信頼性のある(TCP)コネクションを使用すると、初期高速スタート(initial fast start)関連のメディアデータをサーバデバイス102からクライアントデバイス104へ送信することが可能になる。

【0056】このような高速ストリーミングケースでは、例えば、クライアントデバイス104は、クライアントが要求できる、メディアストリームデータの最高バンド幅に相当するバンド幅を予約することが可能になる。サーバ伝送とRSVP予約のやりとりは、サーバ側のデータ伝送も高速ビットレートで行われることを除けば、通常のメディアストリーミングケースで上述したのと同じように行われる。

【0057】以上のようにして、要求された高速ストリームは、例えば、現在のRSVP予約が要求されたバンド幅をサポートするのに十分でない場合に、リアルタイムバンド幅よりも大きいバンド幅を使用してベストエフォートでストリーム化されることがサポートされている。このようにRSVP予約が完了するまでストリームをベストエフォートで送信するという振る舞いが許され

るのは、エンコーダ／サーバ構成が「RSVP予約が失敗したときベストエフォートで配送を行う」（例えば、「可能な限り早くプレイする」）設定状態を禁止していなかった場合である。そうでなければ、サーバデバイス102は、RSVP予約が再確立され、再交渉されるのを待ってからデータ送信プロセスを再開することになる。

【0058】上述した種々の手法は、進行中のストリーミングメディアセッションに関連するコミュニケーションの変更をダイナミックに行うこともサポートしている。従って、例えば、RSVPまたは他の類似プロトコルシグナリングは、ストリーミングメディアに関連するQoSを、ネットワーク106からの利用可能性／輻輳情報に基づいて低下および／または上昇させるために使用することができる。

【0059】例えば、ネットワーク状態に起因して、プログラムの中でストリームを低バンド幅ストリームにスイッチする必要が起こった場合には、初期予約は未変更のままにされ、サーバデバイス102側に置かれたトラフィックシェーピング（traffic shaping）または類似機能は、新バンド幅に変更される。バンド幅が初期予約よりも大でない限り、サーバデバイス102は、以後のRSVPシグナリングを必要とすることなく、トラフィックシェーピングを異なるバンド幅に構成することができる。

【0060】現在の交渉値より高い値にストリームバンド幅をスイッチする必要が起こったときは、サーバデバイス102は、ベストエフォートモードでメディアデータを送信することを開始し、その間にRSVPストリームフローの交渉がパラレルに行われる。このようにRSVP予約が完了するまでストリームをベストエフォートで送信するという振る舞いが許されるのは、エンコーダ／サーバ構成が「RSVP予約が失敗したときベストエフォート配送を行う」設定状態を禁止していなかった場合である。そうでなければ、サーバデバイス102は、RSVP予約が再確立され、再交渉されるのを待ってからデータを高レートで送信することになる。

【0061】サーバ側プレイリスト（playlist）にもサポートが用意されているので、サーバデバイス102は、同じデータセッション上で複数のメディアストリームを次々にストリーム化することが可能になっている。同様に、クライアント側プレイリストを使用すると、クライアントデバイス104は、シングルプレイセッションで異なるメディアストリームを次々にプレイすることが可能になっている。

【0062】プレイリストの中の異なるストリームは、必要とするバンド幅が異なっていることがある。その結果、新しいストリームごとに予約を変更する必要がある場合がある。このスイッチをシームレス（seamless）にするために、RSVP予約の変更は、例え

ば、可能である限り、実際のストリームスイッチよりも約10秒前に行うことができる。

【0063】従って、プレイリスト内の次のアイテムに要求されるバンド幅が現在の交渉値より低ければ、トラフィックシェーピングはサーバ側で行われ、データはフローのためのRSVP予約を再交渉しなくても、送信されることになる。プレイリスト内の次のアイテムに要求されるバンド幅が現在の交渉値より高ければ、メディアデータは、RSVP予約が完了するまでベストエフォートで送信されることになる。パラレル交渉は、RSVPコネクションに続けて、予約が成功した時点でRSVPフローへスイッチすることによって行うことができる。

【0064】このようにRSVP予約が完了するまでストリームをベストエフォートで送信するという振る舞いが許されるのは、エンコーダ／サーバ構成が「RSVP予約が失敗したときベストエフォート配送を行う」設定状態を禁止していなかった場合である。そうでなければ、サーバデバイス102は、RSVP予約が再確立され、再交渉されるのを待ってから、プレイリスト内の次のアイテムに対するデータ送信プロセスが再開されることになる。

【0065】新ストリームの予約は、例えば、旧ストリームが終了する約10秒前に開始される。これが行われるのは、サーバデバイス102が新ストリームに対するSETUPを受信したときである。新ストリームの予約が行われると、旧ストリームの予約は無視される。

【0066】サーバデバイス102は、セッションレスマルチキャストセッション（session less multicast sessions）の場合には、デフォルトでPATHメッセージを送出することもできる（これはサービスプロバイダが行うのがデフォルトになっている）。クライアントデバイス104は、マルチキャストアドレスとポート番号情報を含んでいるアナウンスメント情報を取り出したあと、サーバデバイス102にRSVP RESVメッセージを送出して、トラフィックプロファイルのためのネットワーキングリソースとホストリソースを要求することができる。そのあと、サーバ・クライアント間のストリーミングメディアセッションは、上述したユニキャストのケースと同じように進行して行く。これらの種々手法は、マルチメディアストリーミング期間に、RTSPまたは他の類似プロトコルベースセッションのフルマルチキャスト（full multicast）をサポートするのに適している。

【0067】以上、本発明の種々方法と構成の好適実施形態のいくつかを、添付図面を参照して詳細に説明してきたが、本発明は上述してきた例示実施形態に限定されるものではなく、請求項に明確化されている本発明の精神から逸脱しない限り、種々態様に再構成し、変更し、置換することが可能である。

【図面の簡単な説明】

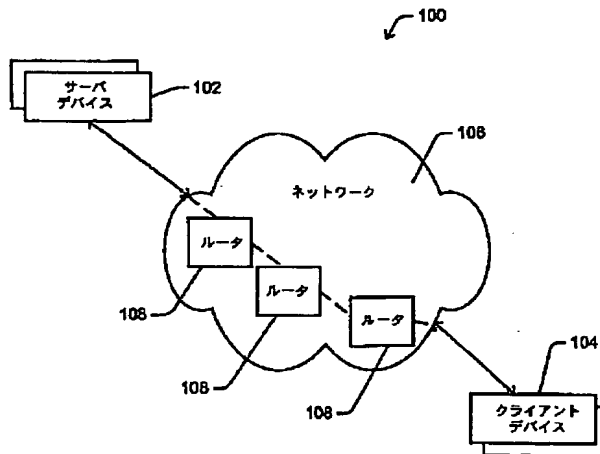
【図1】選択的QoS (Quality of Service) 機能を備えた相互接続ネットワークを通して、サーバデバイスからクライアントデバイスへのメディアストリーミングをサポートするように構成可能である、例示クライアント・サーバ構成を示すブロック図である。

【図2】図1の構成においてサーバデバイスとしても、クライアントデバイスとしても使用するのに適している、例示コンピューティングシステムを示すブロック図である。

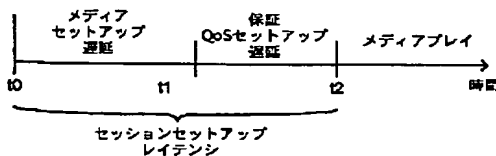
【図3】図3は、図1の構成において公知の通信プロトコルを使用してメディアストリーミングセッションを確立するときに起こる、ある種のコントロールベース遅延を、図例で示す時間系列グラフである。

【図4】図4は、図1の構成において公知の通信プロトコルを使用してメディアストリーミングセッションを確立するときに起こる、ある種のコントロールベース遅延

【図1】



【図4】



を、図例で示す時間系列グラフである。

【図5】本発明のいくつかの実施形態に従って、図1の構成で例示手法を使用してメディアストリーミングセッションを確立するときに起こる、ある種のコントロールベース遅延を、図例で示す時間系列グラフである。

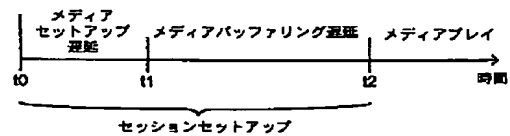
【図6】図1のクライアント・サーバ構成が、本発明のいくつかの実施形態に従って、例示メディアストリーミングセッションを確立する様子を、図例で示すイベント系列グラフである。

【図7】図6のイベント系列グラフに関連するプロセステーブルを示す図である。

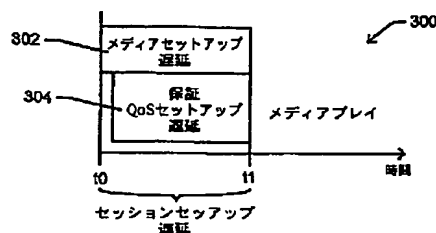
【符号の説明】

- 100 構成
- 102 サーバデバイス
- 104 クライアントデバイス
- 106 ネットワーク
- 108 ルータ

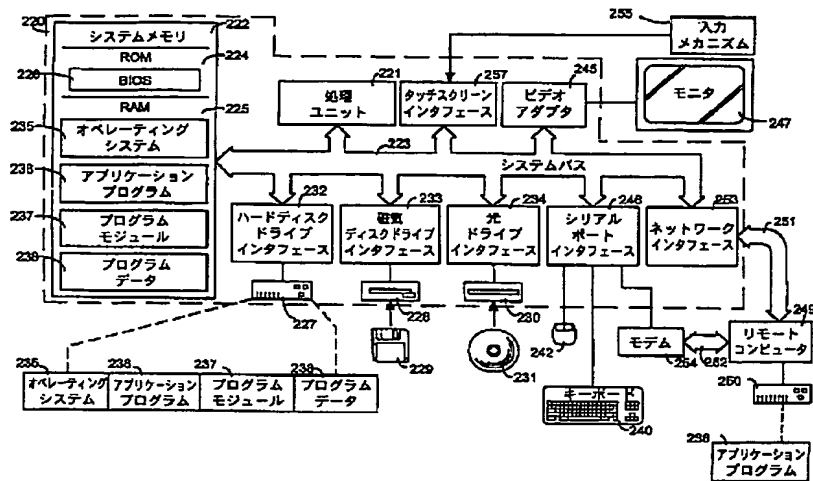
【図3】



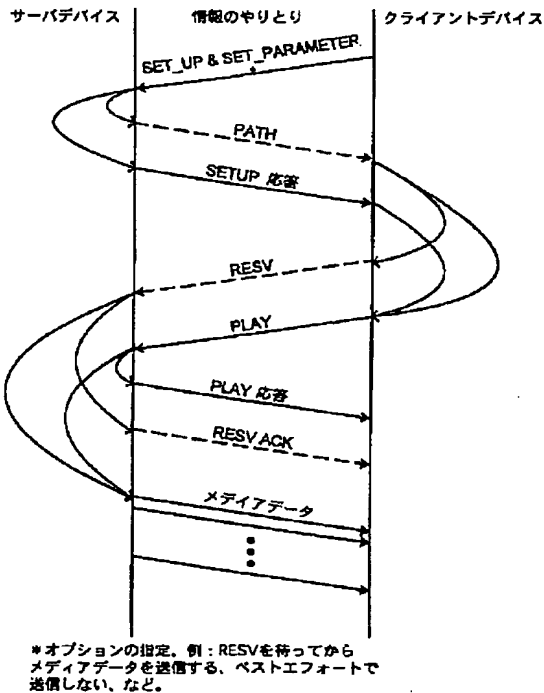
【図5】



【図2】



【図6】



【図7】

ステップ	方向	アクション	備考
1	C→S	TCP上のRTSPコントロールコネクションを作成する	
2	C→S	プログラム内のすべてのストリームについてベストエフォートでデータを送信するオプションを指定してRTSP SETUP要求を送信する	
3	C→S	SETUPメッセージの直後にRTSP SET_PARAMETER要求をサーバに送信する	
4	S→C	UDPデータソケットをオープンする。RSVP PATHメッセージを送信する。RTSP SETUP応答を受信する。	
5	C	RTSP SETUP応答を受信する	
6	C→S	RTSP PLAY要求を送信する	
7	S→C	RTSP PLAY応答を送信する。ベストエフォートでデータを送信する。	
8	C	ベストエフォートでデータを受信する	
9	C	RSVP PATHメッセージを受信する	クライアントはFD_QOS通知を受信する
10	C→S	RSVP RESVメッセージを送信する	
11	S	RSVP RESVメッセージを受信する。設定を優先に更新する。	
12	S→C	RSVP RESV CONFメッセージを送信する。保証付きでデータを送信する	
13	C	RSVP RESV CONFメッセージを受信する。データを受信する。	ED_QOS通知

フロントページの続き

(72)発明者 ウィリアム エフ. シーフェルバイン
 アメリカ合衆国 98074 ワシントン州
 サマリッシュ ノースイースト 6 スト
 リート 23610

(72)発明者 ヘマンス ラビ
 アメリカ合衆国 94087 カリフォルニア
 州 サニーベール ルソー ドライブ
 1211

(72) 発明者 アヌパム サハイ
アメリカ合衆国 98029 ワシントン州
イサクアシ 243 アベニュー サウスイ
ースト 4321

F ターム (参考) 5K030 HA08 HB21 LB09 LC09